

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 199 16 688 A 1

⑤ Int. Cl. 7:
H 04 Q 7/38
H 04 Q 7/32
H 04 B 7/26

⑲ Aktenzeichen: 199 16 688.9
⑳ Anmeldetag: 14. 4. 1999
㉑ Offenlegungstag: 26. 10. 2000

Vorlage	Ablage	02127
Haupttermin		
Eing.: 24. JUNI 2003		
PA. Dr. Peter Riebling		
Bearb.:	Vorgelegt:	

⑦① Anmelder:
Motorola, Inc., Schaumburg, Ill., US
⑦② Vertreter:
Luderschmidt, Schüler & Partner, 65189 Wiesbaden

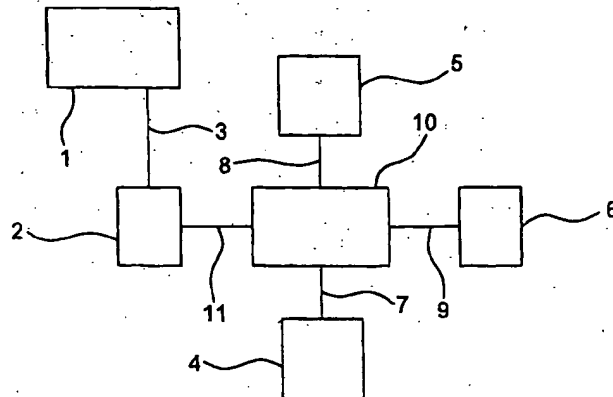
⑦③ Erfinder:
Hohmann, Achim, 65232 Taunusstein, DE;
Chaberny, Walter, 65203 Wiesbaden, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zum Einbuchen einer Mobilstation in ein zellulares Netz und Mobilstation für ein zellulares Netz

⑤⑦ Es wird ein Verfahren zum Einbuchen einer Mobilstation (MS) eines Mobilfunk-Teilnehmers in eine Zelle (C) eines aus einer Vielzahl von Zellen bestehenden zellularen Netzes beschrieben. Die Übergabe der Mobilstation einer Zelle an die Basisstation (BTS) der Nachbarzelle erfolgt auf der Grundlage einer satellitengestützten Funkortung (Global Positioning Systems GPS). Die Mobilstation verfügt über einen GPS-Empfänger (4) zur Positionsbestimmung und eine Speichereinrichtung (5), in der die an verschiedenen Standorten zu erwartenden Empfangsfeldstärken gespeichert sind. In einer Vergleichseinrichtung (10) wird die tatsächliche Empfangsstärke mit einem Referenzwert für die zu erwartende Empfangsfeldstärke verglichen. Ein Kanalwechsel erfolgt dann, wenn die tatsächliche Empfangsfeldstärke kleiner als der Referenzwert für die zu erwartende Empfangsfeldstärke ist.



DE 199 16 688 A 1

DE 199 16 688 A 1

Best Available Copy

3798

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbuchen einer Mobilstation eines Mobilfunk-Teilnehmers in eine Zelle eines aus einer Vielzahl von Zellen bestehenden zellularen Netzes. Darüber hinaus bezieht sich die Erfindung auf eine Mobilstation für ein zellulares Netz.

Die bekannten D1- und D2-Mobilfunknetze basieren auf dem digitalen GSM-Standard und ermöglichen ein grenzüberschreitendes Telefonieren mit demselben Telefongerät und derselben Telefonnummer. Die Mobilfunknetze D1 und D2 gehören zur Gruppe der zellularen Netze, die eine wabenförmige Struktur haben. Jede dieser Zellen wird durch eine Basisstation mit einer Sende- und Empfangseinrichtung versorgt, die über eine Vielzahl von Sende- und Empfangskanälen verfügt. Eine Ansammlung von mehreren Zellen wird als Cluster bezeichnet. Innerhalb eines Clusters wird eine bestimmte Sende- und Empfangsfrequenz nur einmal verwendet, die Sende- und Empfangsfrequenzen können sich aber in benachbarten Clustern wiederholen.

Die Zellen der Mobilfunknetze werden nach Gesichtspunkten wie Geländerabdeckung, Landschaftsverhältnissen und Gesprächskapazität geplant. Um eine optimale Zellenstruktur des Netzes sicherzustellen, werden die physikalischen Bedingungen der Funkwellen auf Großrechnern simuliert. Die Abdeckung der einzelnen Zellen durch die Basisstationen wird im allgemeinen durch Messungen geprüft. Damit liegen dem Netzbetreiber schon bei der Netzwerkplanung Daten über die zu erwartenden Empfangsfeldstärken an unterschiedlichen Standorten vor.

Neben den Mobilstationen, zu denen Autotelefone oder Handys zählen, und den Basisstationen umfassen die bekannten Mobilfunknetze einen Basisstationskontrollrechner, der die Frequenzverwaltung, die Steuerung der Basisstationen und die Vermittlungsfunktionen übernimmt.

Wenn sich der Mobilfunk-Teilnehmer mit der Mobilstation innerhalb des zellularen Netzes bewegt, wird das Gespräch automatisch von der Basisstation einer Zelle an die Basisstation der Nachbarzelle übergeben. Da die benachbarte Basisstation auf einem anderen Kanal sendet und empfängt, muß also ein Kanalwechsel erfolgen. Die unterschiedlichen Kanäle der Nachbarzellen stellen dabei sicher, daß es nicht zu Interferenzen kommt.

Bei den bekannten Mobilfunknetzen wird die Empfangsfeldstärke in den Mobilstationen überwacht. Ein Kanalwechsel erfolgt dann, wenn die Empfangsfeldstärke unter einen vorgegebenen Grenzwert abfällt. Mit diesem Kriterium kann aber nicht sichergestellt werden, daß die Mobilstation beim Überschreiten der Zellgrenze in die Nachbarzelle umgebucht wird, weil aufgrund von Überreichweiten die Empfangsfeldstärke auch außerhalb der jeweiligen Zelle noch so hoch sein kann, daß die Mobilstation trotz Überschreiten der Zellgrenze in der jeweiligen Zelle eingebucht bleibt. Dies ist insofern nachteilig, als die benachbarte Basisstation überlastet werden kann. Darüber hinaus kann die Mobilstation in den Einflußbereich der Basisstation einer Zelle des benachbarten Clusters mit dem gleichen Kanal gelangen, was wiederum zu Interferenzen führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, das eine Übergabe der Mobilstation von einer Basisstation an die Basisstation einer anderen Zelle erlaubt, ohne daß die Gefahr von Interferenzen oder der Überlastung einzelner Basisstationen besteht. Darüber hinaus ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Basisstation für ein zellulares Netz bereitzustellen, mit der die Weiterleitung der Gespräche ohne die Gefahr von Interferenzen oder der Überlastung einzelner Basisstationen möglich ist.

Die Lösung dieser Aufgaben erfolgt erfindungsgemäß mit

den Merkmalen der Patentansprüche 1 bzw. 4.

Unter Einbuchen einer Mobilstation in eine Zelle wird nachfolgend sowohl die Zuordnung einer Mobilstation zu einer Basisstation beim Einschalten derselben als auch die Übergabe der Mobilstation von der Basisstation einer Zelle an die Basisstation der Nachbarzelle verstanden. Unter Mobilstation wird im folgenden jedes mobile Endgerät, beispielsweise ein Autotelefon oder Handy verstanden.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung beruhen auf einer satellitengestützten Funkortung der Mobilstation des Mobilfunk-Teilnehmers. Die satellitengestützte Funkortung ist als Global Positioning System GPS bekannt.

Ist der Standort der Mobilstation bekannt, kann die jeweilige Zelle, in der sich der Mobilfunk-Teilnehmer momentan aufhält, bestimmt werden. Beim Überschreiten der Zellgrenze kann die Mobilstation automatisch in die Nachbarzelle eingebucht werden. Somit können die Gespräche beim Überschreiten der Zellgrenze störungsfrei und schnell weitergeleitet werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird die Empfangsfeldstärke an dem jeweiligen Standort der Mobilstation gemessen und mit einem Referenzwert für die an diesem Standort zu erwartende Empfangsfeldstärke verglichen. Die Basisstation wird dann in eine andere Zelle eingebucht, wenn der Referenzwert größer als die tatsächliche Empfangsfeldstärke ist. Die an den jeweiligen Standorten zu erwartende Empfangsfeldstärke ist bereits bei der Netzwerkplanung ermittelt worden.

Die Mobilstation verfügt neben einer mehrkanaligen Sende- und Empfangseinheit vorzugsweise über eine Einheit zur Bestimmung ihrer Position auf der Grundlage der satellitengestützten Funkortung (GPS) und eine Überwachungseinheit, in der die Zelle, in die die Mobilstation eingebucht wird, auf der Grundlage deren Position bestimmt wird.

Die Überwachungseinheit umfaßt vorzugsweise eine Meßeinrichtung zum Messen der Empfangsfeldstärke und eine Speichereinrichtung zum Speichern der an den jeweiligen Standorten zu erwartenden Empfangsfeldstärke sowie eine Vergleichseinrichtung, in der die tatsächliche Empfangsfeldstärke mit dem Referenzwert für die zu erwartende Feldstärke verglichen wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform verfügt die Mobilstation zum Wechsel des Sende- und Empfangskanals der Sende- und Empfangseinheit über eine Kanalwechseleinheit, die den Kanal einer benachbarten Basisstation dann auswählt, wenn die tatsächliche Empfangsfeldstärke unter den Referenzwert für die zu erwartende Empfangsfeldstärke fällt.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 die Zellenstruktur eines zellularen Mobilfunk-Netzes und

Fig. 2 ein vereinfachtes Blockschaltbild einer Mobilstation.

Das zellulare Netz weist eine Vielzahl von wabenförmigen Zellen C_1 bis C_n auf, wobei jede Zelle von einer oder mehreren Basisstationen BTS_1 bis BTS_n versorgt wird. Die Versorgung der Zellen kann mit omnidirektionalen Basisstationen im Zentrum jeder Zelle und/oder mit selektiven Basisstationen am Zellenrand erfolgen. Die Mobilstationen MS_1 bis MS_n der Mobilfunk-Teilnehmer, beispielsweise Autotelefone, senden und empfangen Funksignale zu bzw. von den Mobilstationen.

Die Mobil- und Basisstationen BTS, MS verfügen über eine Vielzahl von Sende- und Empfangskanälen K_1 bis K_n .

wobei ein automatischer Kanalwechsel beim Überschreiten der Zellgrenzen erfolgt. Dadurch wird einerseits eine ausreichende Empfangsfeldstärke garantiert und andererseits sichergestellt, daß einzelne Basisstationen nicht überlastet werden.

In Fig. 1 ist der Fall dargestellt, daß eine Mobilstation MS_1 die Zellgrenze der Zelle C_1 überschreitet, ohne daß ein Kanalwechsel erfolgt. Die Mobilstation MS_1 bleibt in die Zelle C_1 eingebucht, obwohl sie sich bereits in der Zelle C_4 befindet. Damit kommt die Mobilstation MS_1 der Basisstation BTS_3 der benachbarten Zelle C_3 mit dem gleichen Sende- und Empfangskanal so nahe, daß Interferenzen auf treten können. Darüber hinaus kann die Basisstation BS_1 der Zelle C_1 überlastet werden, wenn eine Vielzahl von Mobilstationen, die sich bereits in den Nachbarzellen befinden, noch in diese Zelle eingebucht sind.

Fig. 2 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild der wesentlichen Baugruppen einer Mobilstation MS, die für das Verständnis der Erfindung relevant sind. Die Mobilstation MS verfügt über eine Sende- und Empfangseinheit 1 mit den Sende- und Empfangskanälen K_1 bis K_n . Um die Mobilstation von der Basisstation der einen Zelle beim Überschreiten der Zellgrenze in die Basisstation der Nachbarzelle umbuchen zu können, verfügt die Mobilstation über eine Kanalwechseleinheit 2, die über eine Datenleitung 3 der Sende- und Empfangseinheit 1 den jeweiligen Sende- und Empfangskanal der zugehörigen Basisstation vorgibt. Der Kanalwechsel erfolgt auf der Grundlage einer satellitengestützten Bestimmung der Position (Global Positioning System GPS) der Mobilstation. Zur Ermittlung der Standortdaten weist die Mobilstation einen GPS-Empfänger 4 auf. Eine derartige Einrichtung zur Positionsbestimmung gehört zum Stand der Technik, so daß es hierzu keiner weiteren Erläuterungen bedarf.

In einer Speichereinrichtung 5 sind die an den unterschiedlichen Standorten zu erwartenden Empfangsfeldstärken gespeichert, mit denen die Mobilstationen die Funksignale der einzelnen Basisstationen empfangen können. Diese bereits bei der Netzwerkplanung ermittelten Daten können nach Art einer Tabelle in der Speichereinrichtung abgelegt sein. Zur Messung der Empfangsfeldstärke, mit der eine Mobilstation die Funksignale einer Basisstation tatsächlich empfängt, ist eine Feldstärkemeßeinrichtung 6 vorgesehen. Über Datenleitungen 7, 8, 9 ist mit dem GPS-Empfänger 4, der Speichereinrichtung 5 und der Feldstärkemeßeinrichtung 6 eine Vergleichseinrichtung 10 verbunden, die ihrerseits über eine weitere Datenleitung 11 mit der Kanalwechseleinheit verbunden ist. Die Vergleichseinrichtung 10 liest aus der Speichereinrichtung die Empfangsfeldstärke aus, die an dem von dem GPS-Empfänger 4 bestimmten Standort der Mobilstation zu erwarten ist. Aus der zu erwartenden Empfangsfeldstärke wird in der Vergleichseinrichtung 10 ein als Übergabekriterium repräsentativer Referenzwert ermittelt, der im allgemeinen kleiner als die zu erwartende Empfangsfeldstärke ist. Darüber hinaus empfängt die Vergleichseinrichtung 10 die tatsächliche Empfangsfeldstärke, die mit der Feldstärkemeßeinrichtung 6 gemessen wird. Sie vergleicht die tatsächliche Empfangsfeldstärke mit dem Referenzwert für die zu erwartende Empfangsfeldstärke. Wenn der Referenzwert größer als die tatsächliche Empfangsfeldstärke ist, erzeugt die Vergleichseinrichtung 10 ein Kanalwechselsignal, das die Kanalwechseleinheit 2 empfängt. Die Kanalwechseleinheit 2 schaltet dann auf den Sende- und Empfangskanal einer benachbarten Basisstation um. Wird die Mobilstation in die Basisstation der Nachbarzelle eingebucht, ist zu erwarten, daß die tatsächliche Empfangsfeldstärke größer als der Referenzwert für die zu erwartende Empfangsfeldstärke ist. Sollte dies jedoch nicht der Fall

sein, erfolgt ein weiterer Kanalwechsel bis der optimale Kanal gefunden ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbuchen einer Mobilstation (MS) eines Mobilfunk-Teilnehmers in eine Zelle (C) eines aus einer Vielzahl von Zellen bestehenden zellularen Netzes, wobei den Zellen jeweils eine Basisstation (BTS) zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Grundlage einer satellitengestützten Funkortung die Position der Mobilstation (MS) bestimmt und auf der Grundlage deren Position die Mobilstation in eine der Zellen (C) eingebucht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Position der Mobilstation (MS) ein Referenzwert für die an deren Standort zu erwartende Empfangsfeldstärke ermittelt und die tatsächliche Empfangsfeldstärke an diesem Standort gemessen wird, wobei die tatsächliche Empfangsfeldstärke mit dem Referenzwert für die zu erwartende Empfangsfeldstärke verglichen und die Mobilstation in eine andere Zelle eingebucht wird, wenn der Referenzwert größer als die Empfangsfeldstärke ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß die zu erwartende Empfangsfeldstärke aus einem Speicher ausgelesen wird, in dem die an einer Vielzahl von Standorten zu erwartende Empfangsfeldstärke gespeichert sind.
4. Mobilstation für ein aus einer Vielzahl von Zellen (C) bestehendes zellulares Netz, wobei den Zellen jeweils eine Basisstation (BTS) zugeordnet ist, mit einer mehrkanaligen Sende- und Empfangseinheit (1), gekennzeichnet durch eine Einheit (4) zur Bestimmung der Position der Mobilstation auf der Grundlage einer satellitengestützten Funkortung und eine Überwachungseinheit (5, 6, 10), die die Zelle (C), in die die Mobilstation (MS) eingebucht wird, auf der Grundlage dieser Position bestimmt.
5. Mobilstation nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Überwachungseinheit eine Meßeinrichtung (6) zum Messen der tatsächlichen Empfangsfeldstärke, eine Speichereinrichtung (5) zum Speichern der an einer Vielzahl von Standorten zu erwartenden Empfangsfeldstärke und eine Vergleichseinrichtung (10) zum Vergleichen der tatsächlichen Empfangsfeldstärke mit einem Referenzwert für die an dem Standort der Mobilstation (MS) zu erwartende Empfangsfeldstärke umfaßt.
6. Mobilstation nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kanalwechseleinheit (2) zum Wechseln des Sende- und Empfangskanals der Sende- und Empfangseinheit (1) vorgesehen ist, wenn die Vergleichseinrichtung (10) ein Abfallen der tatsächlichen Empfangsfeldstärke unter den Referenzwert detektiert.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Publication No. DE 198 36 778

Brief Abstract

The method involves determining the position of a TDMA mobile communication station (MS) which is in radio contact with a number of base stations (BS), by determining the signal delay times between the mobile station and each of the base stations, and calculating the respective distances and the corresponding position of the mobile station. The signal delay times of each base station radio contact in the system is determined during an adjustment of the synchronization of the mobile station.

The mobile station notifies each base station successively that a position determination is to be performed, performs the, if necessary relative, signal delay time determination to the respective base station, and stores the result including an identification code of the respective base station. The signal delay times and the identification codes are transmitted to one of the base stations for further processing.

USE - Especially in GSM system.

ADVANTAGE - Enables improved accuracy in position detection.

Best Available Copy

THIS PAGE BLANK (USPTO)